

CHMK PHARMACEUTICAL SCIENTIFIC JOURNAL
VOLUME 3 NOMOR 1, JANUARI 2020

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK METANOL BUAH BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi* Linn.) TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA TIKUS PUTIH
GALUR WISTAR HIPERLIPIDEMIA

Deni Obiyanto Lopo^{a)}, Yohana K.A Mbulang^{b)}
Annisa Firdaus^{b)}

a) Mahasiswa Program Studi Sarjana Farmasi Universitas Citra Bangsa

b) Dosen Program Studi Sarjana Farmasi Universitas Citra Bangsa

Abstrak

Hiperlipidemia merupakan penyebab utama penyakit aterosklerosis dan penyakit terkait aterosklerosis lainnya, seperti penyakit jantung koroner, penyakit serebrovaskular iskemia, dan penyakit pembuluh perifer. Hiperlipidemia dapat treated secara herbal dengan tanaman yang mengandung senyawa alkaloid, tannin, flavonoid, dimana ketiga senyawa terkandung dalam buah belimbing wuluh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak metanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) dengan dosis 160 mg/200gBB, 320 mg/gBB, dan 480 mg/gBB dalam menurunkan kadar trigliserida tikus hiperlipidemia dan mengetahui dosis manakah yang paling optimal dalam menurunkan kadar trigliserida.

Tikus dibagi menjadi 5 kelompok, lalu diadaptasi selama 7 hari lalu diukur kadar trigliseridanya (T₀). Tikus lalu dibuat hiperlipidemia dengan cara diberi diet kuning telur puyuh dengan dosis 2 ml/200grBB selama 10 hari lalu diukur kadar kolesterolnya (T₁). Selanjutnya kelompok pertama sebagai kontrol positif diberikan fenofibrat 3,6 mg/200grBB, kelompok kedua sebagai kontrol negatif diberikan Na CMC 0,5%, kelompok ketiga diberi ekstrak metanol buah belimbing wuluh dosis 160 mg/200gBB, kelompok keempat yaitu kelompok yang diberi metanol buah belimbing wuluh dosis 320 mg/200gBB sedangkan kelompok kelima diberi ekstrak metanol buah belimbing wuluh dosis 160 mg/200gBB, selama 14 hari lalu diukur kadar trigliseridanya (T₂). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Anova dan dilanjutkan dengan uji SNK.

Hasil analisis penelitian menunjukkan adanya pengaruh terhadap kadar trigliserida. dosis yang paling optimal dalam menurunkan kadar trigliserida yaitu dosis 1 160 mg/200gBB.

Kata Kunci: buah belimbing wuluh, hiperlipidemia, kadar trigliserida, GPO-PAP.

Abstrak

Hyperlipidemia is a major cause of atherosclerosis and other atherosclerosis-related diseases, such as coronary heart disease, cerebrovascular disease ischemia, and peripheral vessel disease. Hyperlipidemia can be treated with herbs with plants that contain alkaloids, tannins, flavonoids, saponins in which the three compounds are contained in starfruit fruit. This study was to determine the effect of methanol extract of starfruit fruit (*Averrhoa bilimbi* Linn.) with a dose of 160 mg / 200gBB, 320 mg / gBB, and 480 mg / gBB in reducing the triglyceride levels of hyperlipidemic rats and determine which dose was the most optimal in reducing triglyceride levels.

Rats were divided into 5 groups, then adapted for 7 days and then measured their triglyceride levels (T₀). Mice were then made hyperlipidemia by being fed a quail egg yolk at a dose of 2 ml / 200grBB for 10 days and then their cholesterol levels (T₁) were measured. Then the first group as positive control was given phenofibrate 3.6 mg / 200grBB, the second group as

negative control was given 0.5% CMC Na, the third group was given star fruit extract methanol extract 160 mg / 200gBB, the fourth group was the fruit methanol group starfruit doses of 320 mg / 200gBB while the fifth group of star fruit extracts of star fruit extract 160 mg / 200gBB of starfruit, for 14 days ago measured triglyceride levels (T2). The data obtained were analyzed using Anova and continued with SNK test.

The results of the research analysis showed an influence on triglyceride levels. the most optimal dose in reducing triglyceride levels is 1 160 mg / 200gBB.

Keywords: starfruit fruit, hyperlipidemia, triglyceride levels, GPO-PAP.

PENDAHULUAN

Perubahan gaya hidup di zaman modern ini membuat masyarakat cenderung mengkonsumsi makanan yang rendah serat dan tinggi lemak yang berpotensi dapat menyebabkan peningkatan risiko penyakit hiperlipidemia (Rifky,2014). Hiperlipidemia merupakan penyebab utama penyakit aterosklerosis dan penyakit terkait aterosklerosis lainnya, seperti penyakit jantung koroner, penyakit serebrovaskular iskemia, dan penyakit pembuluh perifer. Penyakit-penyakit inilah yang menjadi penyebab hampir semua morbiditas dan mortalitas diantara orang-orangparu baya dan lanjut usia (Godman & Gilman, 2010).

Trigliserida dari kilomikron akan mengalami hidrolisis oleh lipoprotein lipase (LPL), sehingga lipoprotein ini mengecil dan mengandung protein B-48 yang masuk ke dinding arteri dan dapat memicu timbulnya aterosklerosis (Katzung, 2013).

Proporsi kadar trigliserida di Indonesia dibagi menjadi tiga tingkatan yaitu berdasarkan *borderline* tinggi sebesar 13,3%, tinggi sebesar 13,8% dan sangat tinggi sebesar 0,8% atau sekitar 34.820 jiwa. Kadar trigliserida yang tinggi dapat menyebabkan timbulnya penyakit penyerta seperti jantung dan stroke(Riskesda, 2018). Menurut WHO, ada sekitar 20 juta penderita penyakit jantung dan pembuluh darah yang meninggal di tahun 2015 dan akan ada sekitar 23,6 juta penderita pada tahun 2030(Ramadhani, 2014). Prevalensi penyakit jantung di Indonesia sebesar 1,5% yaitu sebesar 1,017.290 jiwa dan di NTT

sebesar 0,7% yaitu sebesar 20.599 jiwa, sedangkan prevalensi stroke di Indonesia sebesar 10,9% atau sekitar 713.783 jiwa dan di NTT sebesar 6,1 % atau sekitar 12.777 jiwa (Riskesda, 2018).

Hipertrigliserida yang tinggi di Indonesia dapat diturunkan dengan menggunakan beberapa terapi. Terapi yang digunakan meliputi terapi non farmakologi dan farmakologi. Terapi non farmakologi meliputi diet rendah lemak dan tinggi serat, aktivitas fisik, dan menghentikan kebiasaan merokok, sedangkan terapi farmakologi meliputi obat sintetikgolongan antihiperlipidemia seperti fenofibrat dan obat herbal.Salah satu obat herbalyang dapat digunakan yaitu buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.). Belimbing wuluh secara empiris banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai obat tradisional untuk mengobati beberapa penyakit seperti kolesterol, hipertensi, batuk kering, dan sariawan(Dalimartha, 2008). Kandungan kimia yang terdapat dalam buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*Linn.) yaitu asam format, asam sitrat, asam askorbat, saponin, tanin, glikosida, flavonoid, dan beberapa mineral terutama kalsium dan kalium dalam bentuk kalium sitrat dan kalium oksalat sedangkan rasa asam pada belimbing wuluh terutama ditentukan oleh asam sitrat (Marlianis, 2013).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Widyaningsih (2013) tentang efek ekstrak etanol rimpang temugiring (*Curcuma heyneana* Val) terhadap kadar trigliserida, menunjukkan bahwa senyawa kimia yang

memiliki peran dalam menurunkan kadar trigliserida yaitu flavanoid, saponin dan tanin. Senyawa aktif golongan flavonoid dan tannin dapat meningkatkan aktivitas enzim lipoprotein lipase sehingga dapat menurunkan kadar trigliserida dalam plasma, sedangkan senyawa saponin dapat menurunkan sintesis trigliserida dan absorpsi lemak serta meningkatkan oksidasi asam lemak (Wulandari *et al.*, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Diaz (2016) menunjukkan bahwa ekstrak air buah belimbing wuluh mampu menurunkan kadar trigliserida pada tikus putih wistar jantan. Beberapa penelitian lain yang sudah pernah dilakukan diantaranya oleh Rosmalianti (2013), menemukan adanya Pengaruh ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) terhadap kadar kolesterol LDL tikus putih (*Rattus norvegicus*). Menurut Prastyani Emika (2008) menunjukkan ekstrak etanol 70% buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) pada dosis 200 mg/kgBB, 400 mg/kgBB dan 800 mg/kgBB mempunyai efek terhadap penurunan kadar kolesterol pada serum darah tikus.

Berdasarkan penelitian sebelumnya ekstrak belimbing wuluh dapat menurunkan kadar LDL, HDL, dan Trigliserida. Mengacu pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Diaz (2016) mengenai ekstrak air buah belimbing wuluh dapat menurunkan kadar trigliserida, maka peneliti ingin mengembangkan penelitian ini dengan modifikasi pelarut, dan variasi dosis dari ekstrak metanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) terhadap penurunan kadar trigliserida pada tikus putih hiperlipidemia.

METODE

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, alat untuk pembuatan serbuk dari simplisia meliputi, blender, ayakan

no20; alat yang digunakan untuk menyari simplisia adalah peralatan maserasi meliputi, botol glass yang berwarna gelap tertutup, kain flanel, corong glass, batang pengaduk, gelas ukur, erlemeyer, timbangan analitik, oven; alat yang digunakan untuk perlakuan dan pemeriksaan kadar trigliserida meliputi pipa kapiler, jarum suntik dengan ujung tumpul (sonde oral), kandang, labu takar, timbangan tikus, fotometer tipe ERBAXL 200; alat yang digunakan untuk pengujian fitokimia meliputi, tabung reaksi, pipet tetes, dan penangas air.

Bahan

Buah belimbing wuluh diambil dari Desa Noelbaki kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang. Bahan kimia yang digunakan untuk pengujian fitokimia yaitu amilalkohol, FeCl₃, etil asetat, asam asetat glasial, kloroform, metanol, Fenofibrat kuning, CMC 0,5%.

CARA KERJA

Determinasi buah belimbing wuluh

Determinasi tanaman belimbing wuluh dilakukan di Laboratorium Jurusan Argoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana Kupang.

Pengambilan dan pengumpulan buah belimbing wuluh

Buah belimbing wuluh yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Desa Noelbaki kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang, dengan memilih buah yang sudah tua dan masih segar. Buah belimbing wuluh yang diambil kemudian dicuci bersih dibawah air mengalir, lalu tiriskan. Kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dalam suhu ruangan.

Pembuatan ekstrak buah belimbing wuluh

Simplisia yang telah dikeringkan kemudian dimaserasi menggunakan pelarut metanol selama 3 x 24 jam dengan perbandingan 1:10 sambil sesekali diaduk. Setelah itu maserat disaring dan filtratnya

diuapkan menggunakan oven pada suhu 40°C untuk mendapatkan ekstrak kental buah belimbing wuluh.

Penyiapan Tikus hiperlipidemia

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Setiarto *et al.*, 2018 tikus hiperlipidemia diinduksi dengan kuning telur puyuh sebanyak 1ml yang mengandung kolesterol 2 mg selama tujuh hari untuk menaikkan kadar kolesterol. Mengacu pada penelitian sebelumnya maka pada penelitian ini tikus diberi pakan kuning telur puyuh sebanyak 2 ml/200 gBB tikus selama 10 hari.

Identifikasi kandungan kimia

Uji flavanoid

Sebanyak 0,1 gr ekstrak dimasukan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 10 ml aquades dipanaskan sampai mendidih selama 5 menit. Setelah itu, disaring dan filtratnya digunakan sebagai larutan uji. Filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan pita Mg, 1 ml HCl pekat dan 1 ml amil alkohol kemudian dikocok dengan kuat. Uji positif flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amilalkohol (Nugrahani, 2015).

Uji alkaloid

Sebanyak 1 mL ekstrak + 2 mL HCl 2N dan dikocok. disiapkan 2 tabung yang berbeda kemudian Filtrat dimasukkan, kemudain ditambahkan 1 tetes reagen Mayer pada tabung pertama, dan tabung kedua ditambahkan reagen Wagner sebanyak 1 mL. Terbentuknya endapan putih kekuningan menunjukkan hasil positif reagen Mayer, dan endapan coklat atau kemerahan reagen wagner (Setiabudi, Tukiran, 2017).

Uji saponin

Sebanyak 0,1 gr sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 10 ml air panas dan dididihkan

selama 5 menit. Setelah itu, disaring dan filtratnya digunakan sebagai larutan uji. Filtrat dimasukkan kedalam tabung reaksi tertutup kemudian dikocok selama ± 10 detik dan dibiarkan selama 10 menit, ditambahkan 1 ml HCL 2M. Saponin ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang stabil (Nugrahani, 2015).

Uji tannin

Sampel sebanyak 20 mg lalu larutkan dengan metanol kemudian ambil 1 ml dan ditambahkan larutan gelatin 10%. Hasil positif ditunjukan dengan terbentuknya endapan putih pada larutan yang ditambahkan gelatin 10% (Makalalag *et al.*, 2011).

Uji terpenoid

Sebanyak 0,5 gr ekstrak dilarutkan dengan asetat glasial sampai semua sampel terendam, dibiarkan 15 menit kemudian 6 tetes larutan dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 2-3 tetes asam sulfat pekat. Adanya terpenoid ditunjukkan dengan terjadinya warna merah, jingga atau ungu (Makalalag *et al.*, 2011).

Uji seroid

Sebanyak 0,5 ml ekstrak dilarutkan dengan 2 ml kloroform. Setelah itu ditetesi asam sulfat pekat dari dinding tabung. Adanya steroid ditandai dengan terbentuknya cincin merah (Ghosal, Mandal, 2012).

Penentuan Dosis Ekstrak Belimbing Wuluh, Fenofibrat, dan CMC 0,5 %

Dosis ekstrak belimbing wuluh

Dosis Ekstrak buah belimbing wuluh 160 mg/200gBB, 320 mg/200gBB dan 480 mg/200gBB.

Dosis obat Fenofibrat

Dosis Fenofibrat 200 mg dikonversi terhadap tikus yang berat badannya 200 g=0,018.

Dosis tikus = $200 \text{ mg} \times 0,018$
= 3,6/ 200 g BB

Dosis dan volume pemberian CMC 0,5 %

$$\begin{aligned}\text{CMC } 0,5 \% &= 0,5 \text{ g} / 100 \text{ mL aquadest} \\ &= 500 \text{ mg} / 100 \text{ mL aquadest}\end{aligned}$$

Cara Pengukuran Trigliserida

Setelah perlakuan maka tikus diambil darahnya pada daerah *saccus medianus orbitus* selanjutnya dilakukan pemeriksaan kadar trigliserida serum darah menggunakan metode *Colorimetric Enzymatic Test GPO-PAP (Glycerol-3-Phosphat Oxidase-Phenol Amino Phenazone)*. Pengukuran kadar trigliserida dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *automatic* fotometer tipe ERBA XL 200 di Laboratorium Dinas Kesehatan Kota Kupang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Simplisia sebanyak 6900 g dimaserasi dengan metanol 6900 ml selama 3 hari memperoleh ekstrak sebesar 317,96 g. selanjutnya dilakukan uji kandungan kimia secara kualitatif. Hasil yang diperoleh yaitu ekstrak metanol buah belimbing wuluh mengandung senyawa flavanoid, alkaloid, saponin, tannin, terpenoid, steroid.

Pengujian antihiperlipidemia ini dilakukan pada tikus jantan galur wistra sebanyak 25 ekor. Kemudian dibagi menjadi 5 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor tikus. Tikus mula-mula diaklimatisasi selama 7 hari agar tikus dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitar. pada hari ke-7 tikus diambil darahnya untuk mendapatkan data awal (T0). Setelah itu tikus diinduksi kuning telur selama 10 hari dengan volume 2 ml/200g BB tikus. Pada hari ke-10 tikus diambil darahnya untuk dijadikan sebagai data hiperlipidemia (T1). Setelah itu tikus hiperlipidemia diberi perlakuan sebagai berikut:

- Kelompok I : kontrol CMC
- Kelompok II: fenofibrat 3,6mg/200
- Kelompok III: ekstrak 160 mg/200gBB
- Kelompok IV : ekstrak 320 mg/200gBB
- Kelompok V: ekstrak 480 mg/200gBB

Setelah diberi perlakuan kemudian tikus diambil darahnya untuk dijadikan sebagai data penurunan kadar trigliserida (T3). Pengambilan darah pada tikus diambil melalui daerah *saccus medianus orbitus*. Berikut ini adalah nilai rata-rata kadar trigliserida setelah perlakuan.

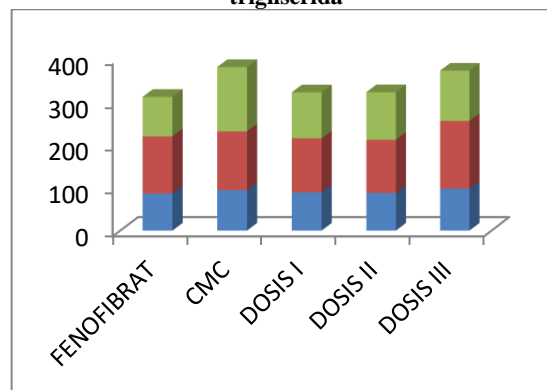
Setelah diberikan perlakuan masing masing kelompok ternyata terjadi perubahan rata rata nilai trigliserida.

Tabel 1. Rata-rata penuruna kadar trigliserida

Kelompok Perlakuan	T0	T1	T2
Kontrol Positif	85,81±10,30	132,64±42,70	91,89±13,13
Kontrol Negatif	93,7±11,03	136,34±28,93	150±24,50
Dosis I	88,6±6,85	125,22±30,46	107,33±16,06
Dosis II	87,02±11,35	123,58±23,11	110,82±18,64
Dosis III	97,29±14,34	157,1±46,87	117,24±13,30

Berikut ini adalah diagram rata-rata kadar trigliserida setelah diberikan perlakuan.

Gambar 2. Diagram Rata-rata penuruna kadar trigliserida



Keterangan

- : nilai rata rata T2
- : nilai rata-rata T1
- : nilai rata-rata T0

Untuk menganalisis penurunan kadar trigliserida maka dilakukan uji statistik menggunakan uji *One Way Anova* karena variabel yang dinilai hanya satu yaitu penurunan kadar trigliserida. Sebelum melakukan uji *One Way Anova* dilakukan uji distribusi menggunakan Shapiro-Wilk,

untuk melihat apakah data yang akan diuji terdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan hasil uji Shapiro-Wilk menunjukkan data terdistribusi normal, yaitu nilai signifikasinya diatas 0,05. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Data dikatakan homogenitas jika nilai signifikasi lebih dari 0,05. Berdasarkan hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa data memenuhi syarat homogenitas, hal ini didukung dengan nilai signifikasi yang lebih besar dari 0,05 yaitu 0,898. Uji dilanjutkan dengan *One Way Anova* karena penurunan kadar trigliserida hanya dipengaruhi oleh satu faktor yaitu variasi dosisnya. Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan nilai signifikasi $0,01 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan nyata penurunan kadar total pada tiap kelompok.

Berdasarkan data hasil uji *One Way Anova* yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan maka untuk melihat perbedaan yang bermakna antar tiap kelompok perlakuan dilakukan uji *post hoc student-newman-keuls* (SNK). Hasil uji SNK menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelompok kontrol negatif dan semua kelompok dan ada perbedaan signifikan kontrol positif dengan varian dosis yang diberikan. Dari ketiga varian dosis yang diberikan dosis yang memiliki efek paling baik ialah dosis 160 mg/200gBB kemudian diikuti dosis 320 mg/200 gBB dan dosis 480 mg/200gBB. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol buah belimbing wuluh mampu menurunkan kadar trigliserida darah tikus. Senyawa kimia yang diduga memberikan efek penurunan kadar trigliserida yaitu yaitu saponin, tannin, flavanoid. Flavonoid dan tannin bekerja dengan cara meningkatkan aktivitas enzim lipoprotein lipase sehingga dapat menurunkan kadar trigliserida dalam plasma, sedangkan senyawa saponin bekerja dengan cara menurunkan sintesis trigliserida dan absorpsi lemak serta

meningkatkan oksidasi asam lemak (wulandari *et al.*, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ekstrak metanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) dapat menurunkan kadar trigliserida pada tikus jantan galur wistar yang diberi diet lemak tinggi.
2. Dosis ekstrak metanol buah belimbing wuluh yang paling optimal untuk menurunkan kadar trigliserida pada tikus jantan galur wistar hiperlipidemia yang diberi diet lemak tinggi adalah dosis I yaitu 160 mg/200 g BB tikus.

DAFTAR PUSTAKA

- Dalimartha, S. 2008. *Belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.)*. Dalam: Dahlianti, R. penyunting. *Atlas tumbuhan obat Indonesia*. Edisi ke-5. Pustaka Bunda, Jakarta.
- Diaz Hazrina S. 2016. *Pengaruh ekstrak buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) terhadap kadar trigliserida pada tikus wistar jantan yang diberi pakan tinggi lemak*. Fakultas Kedokteran Maranatha Bandung.
- Godman & Gilman. 2010. *Manual farmakologi dan terapi*. Jakarta :EGC hal 567
- Ghosal mitali, Mandal palash. 2012. *Phytochemical screening and antioxidant activities of two selected 'bihi' fruits used as vegetables in darjeeling himalaya*. Department of botany, university of north Bengal.
- Katzung B. G. 2010. *Farmakologi dasar dan klinik edisi 10*. Jakarta EGC.
- Makalalag, *et al.*, *Phytochemical screening and toxicity test of extract ethanol*

- from turi leaves (*Sesbania grandiflora* Pers). *Balai Riset dan Standarisasi Industri, Manado, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi*.
- Marlianis. 2013. *Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Pencampuran Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) terhadap Penurunan Kadar Logam Timbal (Pb) yang Terdapat dalam Limbah Simulasi*. Program Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia
- Nugrahani, R. 2015. *Analisis potensi serbuk buncis (Phaseolus vulgaris L.) sebagai antioksidan*. Program Studi Magister Pendidikan IPA. Universitas Mataram.
- Prastan Emika. 2008. *Uji Ekstrak Etanol 70% Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Pada Serum Darah Tikus*. Surakarta.
- Rosmaliani Andina. 2012. *Pengaruh Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) terhadap kadar kolesterol LDL tikus putih (Rattus Norvegicus)*. Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Ramadhani A, Probosari E. 2014. *Perbedaan Kadar Triglicerida Sebelum Dan Setelah Pemberian Sari Bengkuang (Pachyrrhizus Erosus) Pada Wanita*. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Rifki Imas Sahara. 2014. *Pengaruh Ekstrak Etanol Rumpun Gajah (Pennisetum purpureum Schum.) terhadap Profil Triglicerida, HDL, dan LDL pada Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Poloksamer-407*; Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). 2018. *Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan RI*.
- Setiabudi, tukiran. 2017. *Phytochemical screening on methanol ekstrak from steam bark klampok watu (syzygium litorale)*. Departement of chemistry, faculty of matematics and natural sciences state university of surabaya
- Setiarto Harya Bimo et al. 2018. *Produksi sari pepaya (Carica Papaya) fermentasi sebagai minuman probiotik antihiper kolesterol mia*. Program Studi Farmasi Sekolah Tinggi Teknologi Industri. Jawa Barat
- Widyaningsih Wahyu. 2011. *Efek Ekstrak Etanol Rimpang Temugiring (Curcuma heyneana val) Terhadap Kadar Triglicerida*. Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
- Wulandari Widya, Pramono 2014. *Journal of Nutrition College, Volume 3, Nomor 1, Halaman 172-178* Online di: <http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jnc>.
- Wulandari et al., 2015. *Pengaruh Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirsak Dan Gemfibrozil Terhadap Kadar Triglicerida Dan HDL Tikus Yang Diinduksi Pakan Tinggi Lemak* Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim. Semarang.